中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 48(4) 23～31 (1999)

苦瓜果實構造及發育之研究

I.苦瓜果實構造與受精過程[1]

張有明 劉邦基 蕭吉雄[2] 許圳塗[3]

摘要：本文探討苦瓜果實構造與受精過程。苦瓜之雌花爲子房下位，側膜胎座，胚珠倒生。子房三室，具分離的橫隔，子房內壁和子房室間亦分離呈中空，與橫隔及胚珠間有管道相通；每一子房室中二排胚珠共14-18粒，呈直立或下垂排列者，分佈常不在同一水平面；子房室之間的胚珠也呈不規則的交互排列，同一橫切面最多出現四粒排列不整的胚珠，和其他瓜類不同。一子房內胚珠平均在40粒左右，最高可達60粒以上。雌蕊爲濕式柱頭三裂，呈“U”型排列於花柱上；花柱爲開放型(中空的)。當授粉後1小時，發芽的花粉管已進入柱頭的乳頭狀組織內；三至四小時後，由三裂柱頭而來之三叢花粉管束，將會合於花柱中；約6小時後通過花柱進入子房腔；12小時已有受精作用產生；18~24小時將完成受精作用。在子房內，花粉管數隨著時間及花粉管的延伸而迅速遞減；在近子房基部區，已很難找到花粉管。在人工的花粉發芽培養基中，花粉經發芽1小時後，可觀察到生殖核已由花粉粒進入花粉管中。雌花於開花前兩天下午(傍晚)到開花後一天下午(傍晚)均具有受精、結實(種子) 能力，惟著果率、結實率均偏低，調查結果顯示，以開花前一天下午到開花當天下午的授粉結實率爲佳。

關鍵詞：苦瓜、果實構造、花粉管、受精作用。

前　言

苦瓜(*Momordica charantia* L.)屬葫蘆科(Cucurbitaceae)作物，因果實含有具特殊苦味的醣苷(momordicosides)，故名[3,9,10]。爲一年生蔓性草本植物，性喜高溫，在台灣一年四季均可栽培[4,7]。近年來由於品種的改良，栽培技術的改進，使得栽培面積急遽增加，已達2600公頃左右，是本省重要的夏季果菜之一[8]。

瓜類大都由三個心皮(carpel)所組成，三花柱相連合併爲一圓柱形花柱，花柱的結構主要分爲閉合型(實心的)和開放型(中空的)兩種。開放型在結構上，通道周圍常有一層特殊的內表皮細胞，稱通道細胞(canal cell)，專供花粉管延伸；柱頭三裂，依授粉時柱頭會產生分泌物之有無，分爲濕式和乾式兩種[5,19]。瓜類屬子房下位，內有三子房室；子房內部構造，每一子房室之間形成三條明顯的橫隔(septum)，有實心(如西瓜、胡瓜和冬瓜)和分離[中空，如美國南瓜(*Cucurbita pepo*)]之分[2,6,15]；當心皮接近子房內壁時轉向內朝子房的中心，每一心皮內轉的邊緣形成胎座，著生胚珠[5]。苦瓜方面，僅

1.行政院農業委員會 農業試驗所 研究報告第 1997 號。

2.本所園藝系助理研究員、副研究員、研究員兼系主任。臺灣省 台中縣 霧峰鄉。

3.國立臺灣大學園藝研究所教授。台北市。

Deshpande 等人[13,14]和van Rensburg等人[22]對苦瓜及其相關種的小孢子發育，及Singh和Dathan[21]對胚珠的排列等有零星的報導；而有關苦瓜之雌花構造、授粉後之花粉管延伸與受精、受精後之果實與種子發育等方面仍無較詳盡資料可供參考。因此本試驗將針對本省兩個栽培種苦瓜，進行雌花和幼果的解剖，並調查其形態構造，以瞭解授粉後，花粉管延伸及到達胚珠的時間和過程；另進行不同發育時期的雌花，授以新鮮花粉，對果實和種子發育的影響。這些將有助於我們對於苦瓜果實的構造與發育的瞭解，可提供苦瓜栽培、組織培養、基因轉殖及育種等研究人員的參考。

材料和方法

本試驗的材料爲農友二號(Known-You No. 2,簡稱NY)和月華(Moon Shine,簡稱YH)兩個栽培種苦瓜。將種子播種於溫室，育苗至三、五片本葉大小，定植田間培育至開花時，開始採集花粉、授粉及採收不同授粉期的果實，進行下列各種調查及試驗分析：

一、**雌花構造與解剖形態觀察**：於盛花期採集雄花、雌花及授粉後之幼果，於解剖顯微鏡及光學顯微鏡下進行各種外形、橫切面及縱切面的染色、觀察及統計。

二、**雌花接受花粉能力調查**：分別以開花前二天、前一天、當天、開花後一天及開花後二天的雌花，進行上午(8：00～9：00)和下午(4：00～5：00)的授粉，每一處理20餘朵。上午授粉用的花粉，採用當天上午開花的花粉；下午授粉用的花粉，是將授粉當天會開的雄花採下先保存在4℃下，於下午授粉前置室溫一小時後取用。於授粉五天後採收，調查及統計著果情形。

三、**授粉後花粉管的伸長調查**：採用花粉管螢光染色法，參考Kho和Baer[18]並稍作修改。開花前一天先行雌、雄花的套袋，於開花當天上午同時授粉，並分別於授粉後1、6、12、18、24小時，採收雌花(果實)置F.A.A.溶液(含10ml福馬林、10ml冰醋酸、80ml 95％酒精)中固定4小時以上，以1N NaOH在60℃恒溫下軟化30～60分鍾，清洗去鹼液後，換上 0.1％ aniline blue 染劑(溶於0.1N K3PO4)，隔天即可進行花粉管螢光顯微鏡觀察。

四、**發芽花粉管的核分佈觀察**：取當天上午開的苦瓜雄花，刮取新鮮花粉置30℃的花粉發芽液中，發芽一小時以後，吸除花粉發芽液並加入數滴Feulgen染劑[16]，染色10～15分鍾直接壓片，置光學顯微鏡下觀察，記錄花粉管的延伸與核的分佈。

結　果

一、雌花構造與解剖形態觀察

苦瓜雌花的花柱是由三個不分離的心皮上部所形成，其上再分裂成三個很明顯的柱頭，每個柱頭呈”U”字型排列；苦瓜爲濕式型柱頭，上面佈滿疏鬆高低起伏的乳頭狀組織(papillae)(圖1-A)。柱頭內部由葉肉細胞所構成，外圍細胞含有綠色的葉綠體，並有類似花粉管通道(pollen tube canal, PTC)的特殊孔洞供花粉管進入(圖1-B)。花柱的結構屬開放型(中空, hollow)，中間有中空的花粉管通道，其四周圍由特殊通道細胞(canal cell)構成，花柱基部旁的萼片附著五個黃色的退化雄蕊(staminodia, St)，往往兩個兩個排在一起(圖1-C)。子房由三個心皮(carpel)組成三個子房室(locule)，每一子房之間的橫隔(septum)是分離的，屬中空的結構(圖1-D)；而子房內壁與子房室之間亦是分離呈中空狀態(圖1-E)，且與橫隔相互連接成花粉管路徑(pollen tube pathway)，此點可由圖1-D紅色圖像得到證實，當紅色墨汁滴於果實橫切面的中央後，紅色墨汁很快擴散開來並流到子房內壁與子房室之間，此通道也可以和胚珠的假外珠被(假種皮)相連接(圖1-F)。假外珠被將來發育成爲苦瓜成熟果實中，唯一不具苦

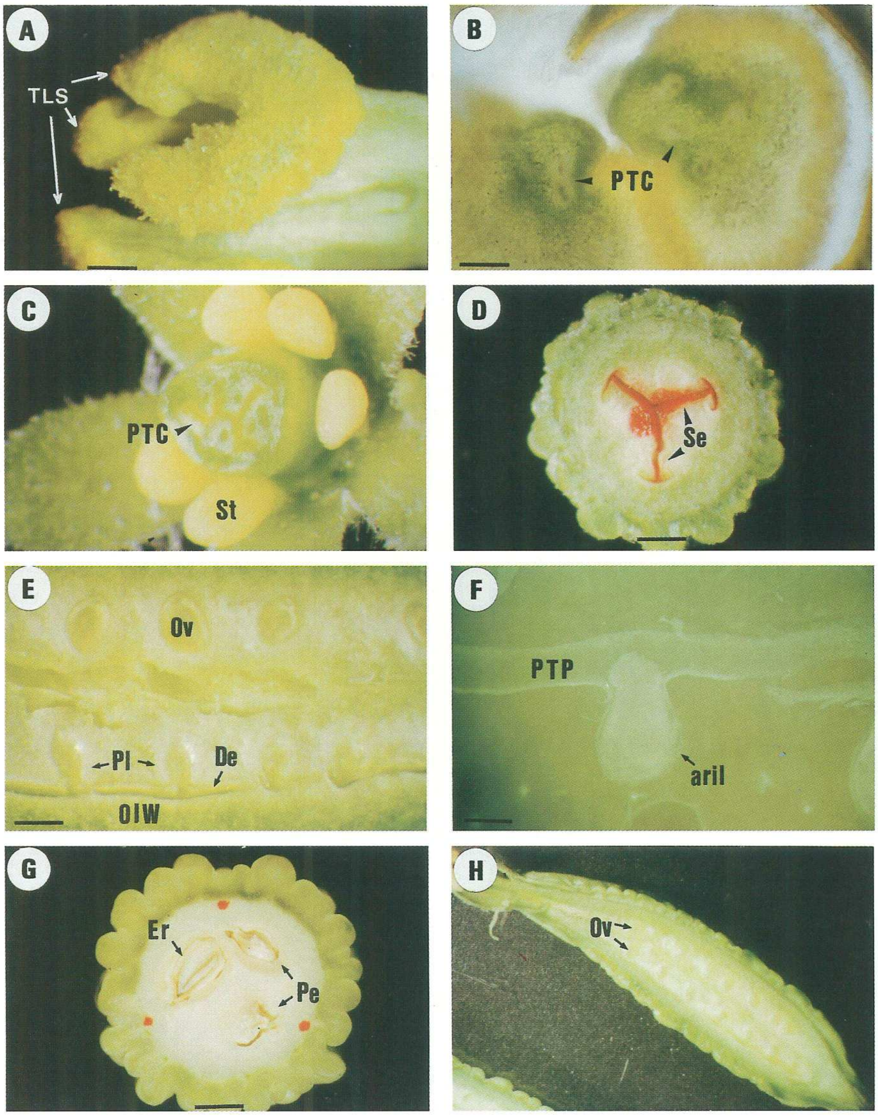

圖1. 苦瓜雌花和果實的形態構造A, 柱頭三裂；B, 柱頭組織及花粉管通道組織；C, 花柱中的花粉管通道和退化雄蕊；D, 子房三室和開裂的橫隔(染紅色部份)；E, 子房室的胎座位置和子房內壁之間開裂及倒生排列不整齊的胚珠；F, 包裹胚珠的假種皮和花粉管的路徑相通連；G, 直立或下垂的未成熟種子；H, 正常的雌花一列胚珠有7~9粒。

Fig 1. Female flower and fruit anatomy of bitter gourds A, Three-lobed stigma (TLS) on a columnar style. (bar = 1.6 mm); B, Stigmatic cell and pollen tube canals (PTC). (bar =0.4 mm); C, Pollen tube canal (PTC) in the style and staminodia(St). (bar =0.63 mm); D, Tricarpellate ovary and septum (Se) structure (red area). (bar=1.5 mm); E, Dehiscence (De) between basic area of placenta (Pl) and ovary inner wall (OIW), and anatropus ovules (Ov) of irregular arrangement. (bar =1.0 mm); F, Aril of covered ovule connected with pollen tube pathway (PTP). (bar =0.81 mm); G, Erect (Er) and pendulous (Pe) immature seeds. (bar =1.25 cm); H, Seven to nine ovules (Ov) per row in a female flower. (bar =5 mm).

味反而具有甜味、外表呈現朱紅色、質地鬆軟的假種皮。和一般瓜類一樣苦瓜雌花果實為子房下位(inferior ovary)，也是屬側膜胎座(parietal placenta)，胚珠倒生(anatropous)附著其上(圖1-E)。胚珠著生較特別而不同於其它瓜類的是，苦瓜三室，每一室著生兩排胚珠，六排胚珠之間呈不規則的交互排列著，在同一水平面上最多出現四排胚珠；胚珠著生有直立(erect)或斜垂(pendulous)(圖1-G)；同一室內二排也常交互排列，正常果每排約7~9粒(圖1-H)，而最多紀錄為一排有11粒。所以正常果每一子房含有的胚珠數平均在40粒以上，據調查最高者一果內可達60粒左右(資料尚未發表)。苦瓜生育初期開的早生花或生育後期的晚生花，不僅果實較短小且每排胚珠約僅4~7粒。

二、不同發育期的雌花，其授粉後的果實肥大情形

為瞭解不同發育期的雌花接受花粉的能力，分別以開花前一、二天、當天及開花後一、二天的雌花，進行上午(8：00～9：00)和下午(4：00～5：00)的授粉試驗。由表1的結果顯示，苦瓜雌花在開花前兩天上午授粉仍無著果能力(無膨大果)，在下午授以新鮮花粉(預先冷藏處理)則少部份會著果，但受精不完全，果實膨大者均呈畸形果；畸形果內部僅少數種子可繼續發育膨大，亦有內部種子已全部萎縮停止發育。開花前一天授粉，其著果力已顯著增加達70~80%以上，也有發育正常的果實產生；而下午授以新鮮花粉，其正常果比例更高達50%以上。開花當天授粉的著果率已近百分之百，除部份受精不完全外，大多數果實均能正常肥大；但下午授粉的正常果比例則較上午授粉者略低。開花後一天上、下午授粉仍可結果，但都是屬於受精不完全的畸形果，且整體的著果率已急速下降至25%以下。而開花後兩天，除了上午授粉有一果實膨大外，則已全無著果能力。經解剖此一果實，發現內部種子均已萎縮停止發育。另調查苦瓜雄花的花藥開裂情形，結果顯示在開花前一天晚上約十一點以後藥壁即陸續開裂(但此時花瓣尚未展開)，露出成熟的花粉。

表1 不同生育期的苦瓜雌花授粉後的果實膨大情形

Table 1. Development of fruit from pollination with different development of female flower

生育時期	授粉時期	總授粉數	不同發育的果實數及百分比(%)		
			無膨大	畸形膨大	正常膨大
開花前兩天	上午	21	20(95.2)	1 (4.8)	0
開花前兩天	下午	22	17(77.3)	5(22.7)	0
開花前一天	上午	22	3(13.6)	12(54.6)	7(31.8)
開花前一天	下午	21	6(28.6)	4(19.0)	11(52.4)
開花當天	上午	23	0	4(17.4)	19(82.6)
開花當天	下午	21	0	5(23.8)	16(76.2)
開花後一天	上午	22	17(77.3)	4(18.2)	1 (4.5)
開花後一天	下午	20	15(75.0)	4(20.0)	1 (5.0)
開花後兩天	上午	23	22(95.7)	1 (4.3)	0
開花後兩天	下午	17	17(100)	0	0

三、授粉後花粉管的伸長調查：

苦瓜授粉後1小時，其花粉已發芽並伸入乳頭狀組織(圖2-A)；由三柱頭而來的花粉管束在花柱中會合(圖2-B)通過花柱，據推算此時約在授粉後2-3小時左右；授粉後6小時花粉管已達花柱基部，部份

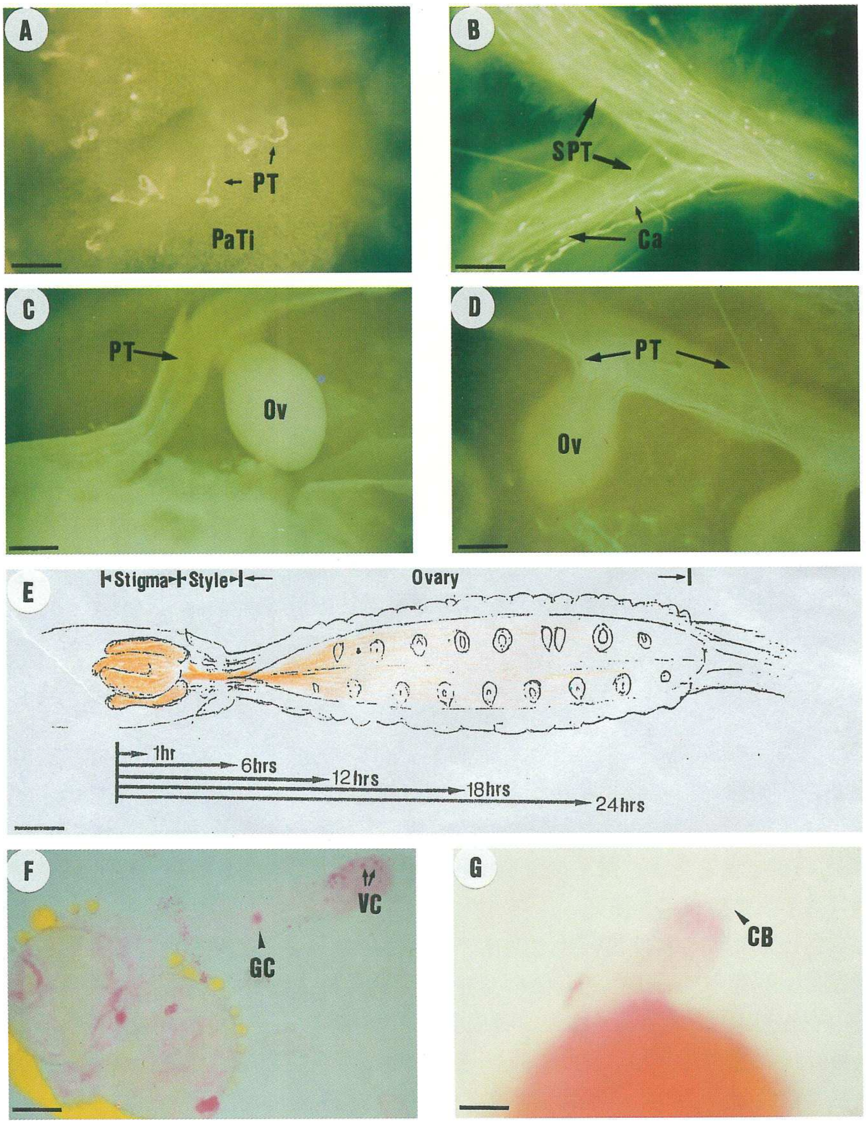

圖2. 苦瓜花粉發芽後花粉管的延伸和特性A, 花粉發芽後一小時進入柱頭情形；B, 來自三分裂柱頭的花粉管束匯流集中進入花柱和花粉管內的胼胝質；C,花粉管沿著花粉管的路徑前進；D, 花粉管進入胚珠；E, 黑色箭頭表示苦瓜授粉後1, 6, 12, 18和24小時的花粉管到達區域，橘紅色區表示花粉管的分佈範圍(顏色深淺則表示花粉管數的多寡)；F,花粉管上的生殖細胞和營養細胞；G, 花粉管尖端"帽區"管壁薄或不含花粉管壁。

Fig 2. Characteristics and elongation of pollen tubes after pollen germination of bitter gourd; A, Pollen tubes (PT) penetrated into papillae tissue (PaTi) at one hour after pollination. (bar =0.81 mm); B, Streams of pollen tubes (SPT) from three-lobed stigma coverage into style and calloses (Ca) in pollen tube. (bar =1.62 mm); C, Pollen tubes (PT) elongated via pollen tube pathway (PTP). (bar=1.62 mm); D, Pollen tubes (PT) penetrated into ovule (Ov). (bar =1.62 mm); E, Distribution (orange area, numbers of pollen tube according to degree of orange color increasingly) and elongation (arrows) of pollen tubes (PT) at 1,6,12,18 and 24 hrs after pollination. (bar =2.2 mm); F, Vegetative cells (VC) and generative cells (GC) in a pollen tube. (bar =50 um); G, " Cap block " (CB) on the tip area of pollen tube was with thin tube wall or without tube wall. (bar =12.5 um).

並已進入子房腔；授粉後12小時，生長快的花粉管已到達並超過子房前端(靠近柱頭端)的胚珠，其前進的路線都是沿著特殊而細密的組織所形成的花粉管路徑所引導(圖2-C)，此時也已有一些花粉管進入胚珠(圖2-D)；授粉18小時後，花粉管延伸都超過子房的一半而到達2/3處，但此時的花粉管數變得稀疏，已不到原有的十分之一；24小時後，可觀察到花粉管已延伸達基部(靠近果梗端)，唯到達子房基部的花粉管則是稀稀落落偶而祇見1~2條而已。圖2-E的橙色標示是在顯示授粉後，花粉管的延伸與分佈範圍，而顏色的濃淡深淺是在顯示花粉管量的多寡。苦瓜花粉管的胼胝質(callose)爲長方形到橢圓點狀(圖2-B)，據觀察各花粉管的胼胝質若在相同或接近的位置，常會使多條花粉管聚成一束的情形(圖2-B)，尤其是在延伸12小時後花粉管數很少時，偶而會有4~5條花粉管的胼胝質相黏在一起，再分散向各胚珠前進。

四、發芽花粉管的核分佈觀察：

將新鮮花粉置30℃的花粉發芽液中發芽一小時以後，用feulgen染劑染核，看核分佈情形，苦瓜的精細胞(生殖細胞)(generative cells, GC)約在花粉管延伸200～400 μm(約爲花粉直徑長的3～5倍)之後出現；此時觀察花粉管尖端亦有染色較深的點區應爲管核(營養細胞)(vegetative cells, VC)區(圖2-F)。將花粉管尖置高倍顯微鏡下，可看到不具花粉管壁或管壁極薄的帽區(cap block, CB)(圖2-G)。

討　論

經調查苦瓜爲子房三室，三花柱亦相連合併爲一，其上方柱頭也是明顯三裂和其它瓜類相同[2,15]，花柱中間有明顯裂縫應爲中空型的花粉管通道。花柱基部有明顯的3~5粒黃色小球體，此黃色小球體經顯微觀察，該球體外表細胞緊密、球體中空，雖不同於Van Rensburg等人[23]在苦瓜相關種*M. balsamina*所述的退化雄蕊是實心體，但此黃色小球體與萼片相連，依李[2]所述的位置也是著生退化雄蕊，因此研判該小球體應爲退化雄蕊。

苦瓜和其它瓜類比較，其差異較大之處在於子房的內部構造上---苦瓜雌花的三個子房室之間的橫隔明顯分離而且中空和南瓜一樣[2]，而與實心的西瓜、胡瓜和冬瓜不同[6]。另外子房內壁和子房室的胎座之間也是中空的和南瓜[2]、冬瓜一樣，但與胡瓜不同[6]。而苦瓜在子房內壁和子房室之間不僅中空且和橫隔及包裹胚珠的假種皮間都是彼此相互連通，因而形成一完整的可供花粉管通行的網狀系統，這一特殊構造在其它瓜類[2,6,14]尙無這方面的報導，而種子具假種皮也是苦瓜所特有。

依據調查結果，苦瓜應爲濕式柱頭。當授粉時在柱頭上的乳頭狀組織會分泌物質與花粉表面組織辨認後，花粉很快發芽；授粉後1小時發芽的花粉管就已穿過乳頭狀組織；6小時已到達花柱的基部和子房腔區域；12小時通過胚珠且有部份胚珠已受精；在18小時已延伸達子房2/3的地方，約在24小時花粉管可到達子房基部；其過程非常迅速，和甜瓜很類似[11]。因爲苦瓜的橫隔和假種皮間相連的特殊構造，使得花粉管的延伸也是比較特別，可以引導花粉管一直沿著細胞細小而密集的特殊組織構造前進，有保護花粉管的延伸及確保受精成功的作用。另外還有一個現象，當苦瓜花粉管延伸時，常見多條的花粉管在胼胝質(callose)豐富區黏結成一束，再各自向不同胚珠方向前進，此一結構似乎是有利於花粉管的延伸，但仍有待試驗及分析證明。

當花粉發芽一小時後即可看到核的分佈，苦瓜的精細胞約在花粉管延伸200～400 um之後出現，而管核則位於花粉管尖端區，和一般花粉管的生長相類似[5]。當花粉粒發芽，花粉管剛伸長時，花粉管前端缺少細胞壁，在花粉管的頂端帶(apical zone, 又稱帽區)是單層，在次頂端帶有內層出現，此帶之後管壁逐漸增厚，慢慢生成細胞壁[12,20]。將發芽的苦瓜花粉管尖端置高倍顯微鏡下，亦可看到不具

花粉管壁或管壁極薄的帽區。這種類似原生質體狀態的發芽花粉管，在沒有胞壁的阻擋與影響下，利用電擊(電穿孔)的方法很容易讓外來的DNA進入，可進行基因轉殖的工作[24]；此種不必經由組織培養再生系統的基因轉殖方法，將極具吸引力與發展潛力。

據調查，苦瓜雌花在開花前兩天下午，若授以新鮮花粉(預先冷藏處理)則少部份會著果，但因受精不完全，這些膨大的畸形果，祇收到少許種子；但有些膨大果具單維結果(parthenocarpy)現象，因而收不到種子。而開花前一天不論上午或下午，授以新鮮花粉均有正常果產生，此結果顯示苦瓜雌花在開花前一天，即有很好的受精結實能力。在開花當天上下午授粉均可結實，此點則和Trivedi[22]所述相同；但下午授粉時，受精不完全果的比例較上午授粉爲高，且若改授以置室溫下的花粉(無冷藏處理)，則受精不完全果的比例更高，可達60%以上(未發表資料)，也就是說在一般狀況下，開花當天下午授粉的結實(種子)率顯著的下降，此點亦顯示開花當天下午的雌花，仍有很好的受精結實能力，但其授粉結實(種子)率低的原因，部份是受到花粉活力的影響。開花後一天上、下午雖仍可結果，但都是屬於受精不完全的畸形果，且整體的著果率已急速下降至25%以下。而開花後兩天，則已全無著果能力了。綜合以上結果現象可知，苦瓜雌花於開花前兩天下午(傍晚)到開花後一天下午(傍晚)，均具有受精、結實(種子)能力，而以開花前一天下午到開花當天下午的授粉結實率爲佳。另調查苦瓜雄花的花藥開裂情形，結果顯示雄花在開花前一天晚上，約十一點以後，藥壁即陸續開裂，並露出成熟的花粉。

引用文獻

1.王進生。1993。苦瓜。園藝之友。41:35-40。

2.李揚漢。1991。蔬菜解剖與解剖技術: 第六章蔬菜花的形態與解剖和第七章蔬菜果實和種子的解剖。第252-324頁。農業出版社。北京。

3.肖春英、張日藻。1987。苦瓜-(浙江農業大學主編)。蔬菜栽培學各論(南方二版)。第287-289頁農業出版社。北京。

4.郁宗雄。1982。苦瓜一梁 鷴(主編)。瓜類栽培(增訂三版) 。豐年社出版。台北。pp.150-156。

5.胡適宜。1990。被子植物胚胎學。曉園出版社有限公司。台北。307頁。

6.黃義雄。1996。由常見果實認識植物演化。國立自然科學博物館出版。67頁。

7.楊文振。1995。高屏地區苦瓜產銷現況之探討。臺灣農業。31(5):17-22。

8.農林廳。1996。台灣農業年報一蔬菜。第64-103頁。中興新村。南投。

9.關佩聰。1985。苦瓜- 中國農業科學院蔬菜研究所(主編)。中國蔬菜栽培學。第607-611頁。農業出版社。北京。

10.岩佐俊吉。1980。熱帶的蔬菜--苦瓜(Bitter gourd)。第45-48頁。養賢堂。東京。

11.藤下典之。1973。甜瓜植物的特性。第基1~31頁。農業技術大系-野菜編。農山漁村文化協會編印。東京。

12.Cass, D.D., and D.J. Peteya. 1979. Growth of barley pollen tubes in vivo. I. Ultrastructural aspects of early tube growth in the stigmatic hair. Can. J. Bot. 57: 386-396.

13. Deshpande, A.A., V.K. Subbaiah, V.M. Bankapur, and U.G. Nalawadi. 1979. Studies of floral biology of bitter gourd (*Momordica charantia* L.). Mysore J. Agri. Sci. 13:156.

14. Deshpande, P.K., S.M. Bhuskute, and K.H. Makde. 1986. Microsporogenesis and male gametophyte in some *Cucurbitaceae*.Phytomorphology 36(1,2):145-150.

15. Esau, K. 1977. Anatomy of Seeds Plants. John Wiley & Sons, New York.

16. Gahan, P. B. 1984. Plant histochemistry and cytochemistry. Academic Press, London. pp.195-200.

17. Goffinet, M.C. 1990. Comparative ontogeny of male and female flowers of *Cucumis sativus*. In: Biology and Utilization of the Cucurbitaceae, Bates, D.M., R.W. Robinson and C. Jeffery(eds.), Cornell University Press, New York. pp. 288-304.

18.Kho, Y.O., and J. Baer. 1968. Observing pollen tubes by mean of fluorescence. Euphytica 17:298-302.

19.Mauseth, J.D. 1988. Plant Anatomy. Benjamin/Cummings Publishing Company. California. 560p.

20.Picton, J.M., and M.W. Steer. 1982. A model for the mechanism of tip extension in pollen tubes. J. Theor. Biol. 98:15.

21.Singh, D., and A.S.R Dathan. 1990. Seed coat anatomy of the *Cucurbitaceae*. In: Biology and Utilization of the *Cucurbitaceae*, Bates, D.M., R.W. Robinson, and C. Jeffery (eds.), Cornell University Press, New York, pp. 225-238.

22.Trivedi, D.P. 1983. Morphological and genetical studies in bitter gourd (*Momordica charantia* L.). Kanpur University, India,Thesis.

23.Van Rensburg, H.J., P.J. Robbertse, and J.G.C. Small. 1985. Morphology of the anther, microsporogenesis and pollen structure of *Momordica balsamina.* S. Afr. J. Bot. 51:125-132.

24.Van Wert, S.L., and J.A. Saunders. 1992. Reduction of nuclease activity release from germinating pollen under conditions used for pollen electrotransformation. Plant Sci. 84:11-16.

Observation of Fruit Anatomy and Development of Bitter Gourd

I. Fruit Anatomy and Fertilization of Bitter Gourd[1]

You-Ming Chang , Pan-Chi Liou, Chi-Hsiung Hsiao[2]
and Chou-Tou Shii[3]

Summary

The female flower of bitter gourd (*Momordica charantia L.*) consists of an inferior ovary and a three-lobed and wet stigma on a columnar style which is hollow. The ovary contains three carpels, each with 14-18 ovules, surrounded by ovary wall. Anatropous ovules attach to "parietal placenta". Two row of ovules in each carpel are aligned irregularly in either erect or pendulous, but not in horizontal position. Unlike other cucurbits, at each cross-section in bitter gourd ovary, no more than 4 ovules, can be seen. Although the number of ovule in an ovary can be up to 60, the average in around 40. The lobed stigma is aligned in "U" shape on the top of style. One hour after pollination, the pollen tubes penetrated into papillae tissue in this study. All pollen tubes from 3 lobed stigma, joining in style, arrived to ovary cavity 6 hours after pollination. Fertilization first occurred during the next 6 hrs and finished during 18~24 hrs after pollination. The number of pollen tubes rapidly decreased along with time course of elongation. Hardly any pollen tubes could be seen at the basal end of the ovary. One hour after pollen germination, the generative nucleus entered the pollen tube.

Key words: Bitter gourd (*Momordica charantia L.*), Fruit anatomy, Pollen tube, Fertilization.

1.Contribution No. 1997 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2.Respectively, Assistant Horticulturist, Associate Horticulturist, Senior Horticulturist and Head, Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3.Professor, Department of Horticulture, National Taiwan University. Taipei, ROC.